

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-116165

(P2010-116165A)

(43) 公開日 平成22年5月27日(2010.5.27)

(51) Int.Cl.

B60R 16/02

(2006.01)

F 1

B 6 0 R 16/02

6 2 1 J

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

| | | | |
|------------|-------------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2010-48558 (P2010-48558) | (71) 出願人 | 509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地 |
| (22) 出願日 | 平成22年3月5日 (2010.3.5) | (74) 代理人 | 100100310 弁理士 井上 学 |
| (62) 分割の表示 | 特願2008-301528 (P2008-301528) の分割 | (74) 代理人 | 100098660 弁理士 戸田 裕二 |
| 原出願日 | 平成12年9月4日 (2000.9.4) | (72) 発明者 | 櫻井 康平 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 |
| | | (72) 発明者 | 金川 信康 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 |
| | | | 最終頁に続く |

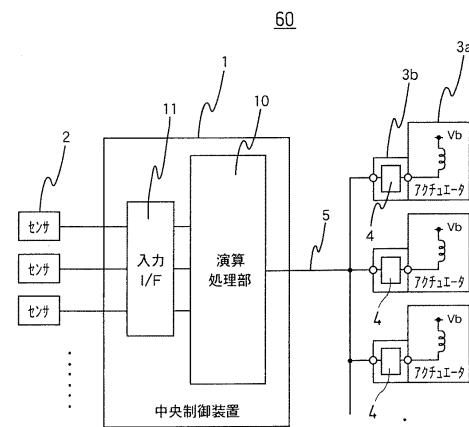
(54) 【発明の名称】車両制御システム及び該システムを用いた自動車

(57) 【要約】

【課題】アクチュエータドライバの放熱を容易にして放熱部品コストを削減し、かつ、中央制御装置の小型化及び汎用性の向上を図ることにより、低コストな車両制御システム及び該システムを用いた自動車を提供する。

【解決手段】中央制御装置と、複数のアクチュエータとを備えた車両制御システムであつて、該制御システムは、前記アクチュエータ側に、該アクチュエータを駆動するアクチュエータドライバを備え、該アクチュエータドライバは、自己診断部、自己保護部、及び通信制御部を有して自己独立されるとともに、前記各アクチュエータに対応させて分散配置されてなる。

【選択図】 図1



ータ3aとから構成されており、車両のエンジルーム内等に設けられたセンサ2の各信号に基づき、車室内に設けられた中央制御装置1にて所定の演算が行われ、アクチュエータ3aを駆動する。

【0003】

前記中央制御装置1は、入力インターフェース(入力I/F)11と、演算処理部10と、アクチュエータドライバ4とから構成され、入力I/F11がセンサ2からの信号を加工して演算処理部10に出力し、該演算処理部10が所定の演算を行つて最適な制御信号をアクチュエータドライバ4に出力し、該アクチュエータドライバ4が、コネクタ3bを介して、負荷であるアクチュエータ3aを駆動する。該アクチュエータドライバ4は、中央制御装置1の内部に集中して配置されている。10

【0004】

このような車両制御システムのうち、自動車のエンジン制御システムは、エンジン回転センサ、水温センサ、及び吸入空気量センサ等の各信号に基づき、中央制御装置であるエンジン制御ユニットにおいて演算処理部であるマイコンが所定の演算を行い、イグニッションコイルを駆動するドライバには、点火信号を出力し、インジェクタを駆動するドライバには、燃料噴射信号を出力し、各種バルブ及びリレースイッチを駆動するドライバには、開閉信号及び開弁量調節信号を出力することにより、エンジンを最適に制御するシステムである。

【0005】

ここで、図11の車両制御システム60においては、アクチュエータドライバ4は中央制御装置1の内部に集中して配置されている。一方、アクチュエータドライバを中心制御装置の内部ではなく、駆動するアクチュエータに対応させて分散配置する公知例もあり、アクチュエータの汎用性を向上させるために、このようにして分散したアクチュエータドライバを、アクチュエータに接続されるコネクタに内蔵する車両用電子制御装置の通信用コネクタの技術が、特許文献1に開示されている。また、車両等における制御システムの他の従来技術としては、特許文献2等の技術が各種提案されている。20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平8-79841号公報

【特許文献2】特開平11-275801号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、一般に、車両制御システムにおいて、アクチュエータドライバには、アクチュエータを駆動する際に比較的大きな電流(数アンペア程度)が流れる。アクチュエータドライバには、パワートランジスタ又はパワーMOSを用いることが多く、比較的大きな電流が流れることによって通電時のオン抵抗に起因するジュール熱が発生する。

【0008】

よって、図11の従来の車両制御システム60のように、中央制御装置1の内部にアクチュエータドライバ4が一箇所に集中して配置される場合には、発熱部品であるアクチュエータドライバ4によって中央制御装置1全体の発熱量が増大し、制御に悪影響を及ぼし得るという問題がある。40

【0009】

特に、近年の自動車は、ハーネスコストや組み立て工数の削減を図るために、前記中央制御装置は、車両の車室内ではなく、エンジルーム内に搭載される傾向にあり、該中央制御装置は、より一層厳しい温度環境下に曝されることから、これを避けるためには、放熱対策としてヒートシンクや放熱フィン等の放熱部品を設ける必要があり、製造コストひいては車両制御システム全体のコストが増加するという問題が生ずる。

【0010】

10

20

30

40

50

この場合に、前記特開平8-79841号公報所載の制御システムのように、発熱部品であるアクチュエータドライバを、駆動するアクチュエータに対応させて該アクチュエータ側に分散配置することも考えられるが、単にアクチュエータドライバを分散配置させるだけでは十分ではない。なぜならば、現在のエンジン制御システムには、アクチュエータの断線又はショート等の故障を診断し、中央制御装置の演算処理部にその状況を知らせるための自己診断機能、このような故障時に過電流及び過熱によるアクチュエータドライバの故障を防止するための自己保護機能のほか、シリアル通信線を介した多重通信システムにおいて、分散配置したアクチュエータをPWM(Pulse Width Modulation)制御する際のタイマ回路等が必須の構成になるからである。

【0011】

10

すなわち、本発明者は、中央制御装置と、複数のアクチュエータとを備えた車両制御システムにおいては、車両制御システムのコストの削減を図るために、アクチュエータドライバは、前記アクチュエータ側に分散配置させるとともに、分散配置してもシステムの信頼性・機能性を保つために、自己診断部、自己保護部、及び通信制御部等を備えて自己独立させる必要があるとの新たな知見を得たが、前記従来の技術は、前記アクチュエータドライバが、中央制御装置の内部から離れて各アクチュエータ側に対して分散配置されていない、若しくは前記アクチュエータドライバが、中央制御装置の外部に出しても、放熱を容易にするために分散配置されるものではなく、しかも、実際のシステム構築が可能な自己独立したドライバではなく、中央制御装置内の発熱を低減させることによる車両制御システムの放熱部品コスト削減及び前記アクチュエータドライバを分散配置しても制御システムの信頼性・機能性等を維持する点については、いずれも格別の配慮がなされていない。

20

【0012】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、アクチュエータドライバを分散配置させて中央制御装置内の発熱の抑制化を行って制御システムのコストの削減を図るとともに、アクチュエータドライバを自己独立させて、アクチュエータドライバを分散配置しても制御システムの信頼性及び機能性を保つことができる車両制御システム及び該システムを用いた自動車を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

30

前記目的を達成すべく、本発明に係る車両制御システムは、基本的には、中央制御装置と、複数のアクチュエータとを備えた車両制御システムであって、該制御システムは、前記アクチュエータ側に、該アクチュエータを駆動するアクチュエータドライバを備え、該アクチュエータドライバは、自己診断部、自己保護部、及び通信制御部を有して自己独立されるとともに、前記各アクチュエータに対応させて分散配置されることを特徴としている。

【0014】

前記の如く構成された本発明の車両制御システムは、アクチュエータドライバが、中央制御装置から離れてアクチュエータ側に配置されるとともに、該複数のアクチュエータに対応して分散されているので、中央制御装置内の発熱を抑制化を行って制御システムのコストの削減を図ることができ、しかも、アクチュエータドライバが、システムとして自己独立されているので、アクチュエータドライバを分散配置しても制御システムの信頼性及び機能性を保つことができる。

40

【0015】

また、本発明に係る車両制御システムの具体的な態様は、前記アクチュエータドライバは、タイマ部を有していることを特徴としている。

【0016】

さらに、本発明に係る車両制御システムの他の具体的な態様は、前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに接続されるコネクタ若しくはアダプタに内蔵されること、前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに接続されるコネクタ若しくはアダ

50

プラの外面に着脱可能に搭載され、該コネクタ若しくはアダプタの端子と電気的に接続されること、又は前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに内蔵されることを特徴としている。

【0017】

さらにまた、本発明に係る車両制御システムの他の具体的な構造は、前記アクチュエータドライバの通信制御部は、シリアル通信制御部を有すること、又は無線通信制御部を有することを特徴としている。

【0018】

また、前記アクチュエータドライバは、半導体基板上に作製され、I Cとされること、又は前記アクチュエータドライバは、基板を介さずに金属部材上に直接に搭載され、モールド実装によって、前記アクチュエータに接続されるコネクタ若しくはアダプタと一緒に成形、或いは前記アクチュエータと一緒に成形されることを特徴としている。

10

【0019】

さらに、前記中央制御装置は、車両のエンジンルーム内に搭載されていること、又は前記車両制御システムを用いた自動車であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る車両制御システムは、アクチュエータドライバが、アクチュエータ側に分散配置されるとともに、自己独立されているので、中央制御装置内の発熱を抑制化を行って制御システムのコストの削減を図るとともに、分散配置しても制御システムの信頼性及び機能性を保つことができる。

20

【0021】

また、以上のような車両制御システムを用いることにより、低コストの自動車を生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第一の実施形態の車両制御システムの構成図。

【図2】図1の車両制御システムを構成するアクチュエータドライバの回路ブロック図。

【図3】図1の車両制御システムを構成するアクチュエータと中央制御装置とを接続するコネクタとの関係を示す図。

30

【図4】図1のアクチュエータドライバに内蔵されるタイマ回路の回路ブロック図。

【図5】本発明の第二の実施形態の車両制御システムの構成図。

【図6】本発明の第三の実施形態の車両制御システムの構成図。

【図7】図6の車両制御システムを構成するアクチュエータドライバの回路ブロック図。

【図8】図1の車両制御システムを用いた自動車の平面図。

【図9】本実施形態のアクチュエータドライバを外面に搭載したコネクタの断面図。

【図10】本実施形態のアクチュエータドライバを内蔵したコネクタの断面図。

【図11】従来の車両制御システムの構成図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面に基づき本発明の車両制御システムの実施形態について説明する。

図1乃至図4は第一の実施形態の車両制御システムを示しており、図1は、前記車両制御システムの構成図を示したものである。

40

【0024】

該車両制御システム60は、中央制御装置(ECU)1と、複数のセンサ2と、複数のアクチュエータ3aと、複数のアクチュエータドライバ4とから構成されており、車両のエンジンルーム内等に設けられたセンサ2の各信号に基づき、該エンジンルーム内に搭載された中央制御装置1にて所定の演算が行われ、アクチュエータドライバ4を介して、負荷であるアクチュエータ3aを駆動する。

【0025】

50

前記中央制御装置1は、入力インターフェース(入力I/F)11と、演算処理部10から構成される。アクチュエータ3aは、アクチュエータドライバ4によって駆動されており、該アクチュエータドライバ4は、中央制御装置1から離れて前記アクチュエータ3a側に設けられるとともに、該複数のアクチュエータ3aに対応させてそれぞれ分散して配置されている。

【0026】

アクチュエータドライバ4は、後述するように、アクチュエータ3aに接続されるコネクタ3bに内蔵され、中央制御装置1の演算処理部10と一本のシリアル通信線5で結ばれている。そして、演算処理部10が、センサ2の信号を加工した入力I/F11からの信号を取り込み、演算処理部10であるマイコンが所定の演算を行って最適な制御信号をアクチュエータドライバ4に出力し、該アクチュエータドライバ4がアクチュエータ3aを駆動している。

10

【0027】

図2は、アクチュエータドライバ4の回路ブロック図である。

該アクチュエータドライバ4は、自己診断部及び自己保護部、タイマ部、通信制御部を有しており、中央制御装置1の外部に出しても実際のシステム構築を可能するべく自己独立されている。すなわち、コネクタ3bに内蔵されたアクチュエータドライバ4は、図示のように、N型パワーMOSトランジスタ20と、ツエナーダイオード21と、自己診断部として、負荷断線又はドレインDのグランド短絡診断回路23、過電流又はドレインDの電源短絡診断回路24、過熱診断回路25と、診断出力制御回路26と、自己保護部としてゲート保護回路22と、通信制御部としてシリアル通信制御部27と、タイマ部としてタイマ回路28をそれぞれ内蔵している。

20

【0028】

N型パワーMOSトランジスタ20は、パワー半導体プロセスを用いて作られたものであり、該トランジスタ20のゲートGを制御することによってトランジスタ20のオン/オフを行い、ドレインDに接続された負荷3aaを駆動する。

30

【0029】

ツエナーダイオード21は、ドレインDとゲートGの間に設けられ、ドレインDに誘導性負荷が接続された場合には、ゲートGのオフ時の逆起電圧によってMOSトランジスタ20の破壊を防止している。

【0030】

前記自己診断部としての負荷断線又はドレインDのグランド短絡診断回路23、過電流又はドレインDの電源短絡診断回路24、過熱診断回路25の自己診断回路は、各回路に応じた異常状態を検出したときには、診断出力制御回路26に出力し、該診断出力制御回路26は、各異常状態に応じた信号をシリアル通信制御部27を介して中央制御装置1に出力する。

30

【0031】

また、前記自己診断部は、過熱を検出したとき又は過電流/電源短絡を検出したときは、自己保護部であるゲート保護回路22に各異常検出信号を伝えることにより、MOSトランジスタ20をオフにし、該トランジスタ20の破壊を防止している。

40

【0032】

シリアル通信制御部27は、中央制御装置1との間でシリアル通信を行うものであり、シリアル通信のプロトコルに従って信号送受信タイミングを制御するコントローラと、この制御に応じて信号の送受信を行うトランシーバとから構成され、中央制御装置1から前記各アクチュエータ3aの駆動制御信号を受信する一方で、診断出力制御回路26からの診断信号を中央制御装置1に送信する。なお、中央制御装置1側の演算処理部10には、前記シリアル通信制御部27と同様のシリアル通信制御部(図示省略)が内蔵されている。

【0033】

タイマ回路28は、リレースイッチのみならず、PWM(Pulse Width Modulation)駆

50

動及びパルス駆動を必要とするアクチュエータをも駆動できるようにするものである。すなわち、アクチュエータ3aには、前記リレースイッチのように単にオン／オフ制御を行うもののほか、各種バルブの開弁量調節に使われる比例ソレノイドのようにPWM駆動を要するもの、及びインジェクタのようにパルス駆動を要するもの等があり、一本のシリアル通信線5を用い、時分割で様々な種類のアクチュエータ3aの駆動信号を送信する場合、例えば、PWM信号を特定のアクチュエータドライバ4に常時送信することは困難である。よって、本実施形態のアクチュエータドライバ4は、リレースイッチのほか、PWM駆動及びパルス駆動を必要とするアクチュエータをも駆動できるようにされている。

【0034】

図3は、アクチュエータ3aとシリアル通信線5との関係を示したものである。 10

アクチュエータ3aに接続されるコネクタ3bは、図示のように、アクチュエータドライバ4と中央制御装置1の演算処理部10との間を結ぶシリアル通信線5と、車両のバッテリーとを結ぶ電源線9a, 9bとの各先端に設けられたコネクタであり、分散配置されたアクチュエータドライバ4は、アクチュエータ3aに接続されるコネクタ3bに内蔵されている。

【0035】

このように、シリアル通信線5によって多重通信する本実施形態の構成は、中央制御装置1とアクチュエータドライバ4との間を個別に接続する構成(図11参照)に比べて省配線化が図られている。なお、アクチュエータドライバ4の電源は、電源線9a, 9bに限られず、アクチュエータ3a側から供給するものであっても良い。 20

【0036】

図4は、タイマ回路28の回路ブロック図を示したものである。

タイマ回路28は、クロック発生回路30、このクロックを分周する分周回路31、周波数設定レジスタ32、デューティー設定レジスタ33、PWM出力回路34から構成される。

【0037】

上記したように、多重通信システムにおいてアクチュエータのPWM駆動を行う場合には、まず、中央制御装置1が、シリアル通信線5を介して、アクチュエータドライバ4に対するPWMの周波数設定信号とデューティー設定信号とをタイマ回路28に送信する。これらの信号は、それぞれ周波数設定レジスタ32、デューティー設定レジスタ33に格納され、周波数設定レジスタ32によって内部クロックを所定のPWM周波数まで分周し、デューティー設定レジスタ33によって、この分周信号を所望のデューティーを有するPWM信号に変調する。これにより、ソレノイドに流す電流を変化させてバルブの開弁量を変化させたいときには、中央制御装置1からデューティー設定信号を送るだけで、アクチュエータドライバ4自体が、その信号に応じて前記ソレノイドへの通電量を制御することができる。 30

【0038】

また、クロック発生回路30は、中央制御装置1から送られる波形パターンによって発振周波数を随時自己補正できるようになっており、水晶発振子を不要にして、安価な回路として実現されている。 40

【0039】

なお、十分に高速な信号伝送速度を有するシリアル通信システムを用いる場合には、前記インジェクタのように燃料噴射タイミングを正確に制御する必要があるアクチュエータ3aに対しても、タイマ回路28を内蔵するアクチュエータドライバ4を用いて時分割で制御することができる。また、信号伝送速度が遅いときには、前記タイミングを正確に制御しなければならないアクチュエータ3aだけは、中央制御装置1から専用の通信線を介して制御する。

【0040】

図5は、第二の実施形態の車両制御システムの構成図を示したものである。

該車両制御システム60Aは、中央制御装置(ECU)1Aの演算処理部10とアクチ

10

20

30

40

50

ュエータドライバ4Aとの信号線の構成を除き、前記第一の実施形態の車両制御システム60の構成と同様であることから、以下、この相違点を中心に説明する。

【0041】

車両制御システム60Aのアクチュエータドライバ4Aは、中央制御装置1Aから離れて前記アクチュエータ3a側に設けられるとともに、該複数のアクチュエータ3aに対応させてそれぞれ分散してコネクタ3b内に配置されている。さらに、該アクチュエータドライバ4Aは、自己診断部及び自己保護部、通信制御部を有しており、中央制御装置1Aの外部に出しても実際のシステム構築を可能するべく自己独立されている。

【0042】

そして、中央制御装置1Aの演算処理部10とアクチュエータドライバ4Aとの間は、シリアル通信線5とパラレル通信線6とによって結ばれており、センサ2の各信号に基づいて中央制御装置1Aにて所定の演算が行われ、中央制御装置1Aからアクチュエータドライバ4Aへの制御信号は、パラレル通信線6により、アクチュエータドライバ4A毎に送信し、アクチュエータ3aを駆動する。一方、アクチュエータドライバ4Aから中央制御装置1Aへのアクチュエータ3aの診断信号だけはシリアル通信線5により束になって中央制御装置1Aに送信されている。なお、この構成により、本実施形態のアクチュエータドライバ4Aは、必ずしも前記タイマ回路28を内蔵していなくても良い。

【0043】

図6及び図7は第三の実施形態の車両制御システムを示しており、図6は、前記車両制御システムの構成図を示したものである。

該車両制御システム60Bは、中央制御装置(ECU)1Bの演算処理部10とアクチュエータドライバ4Bとの信号送受信の構成を除き、前記第一及び第二の実施形態の車両制御システムの構成と同様であることから、以下、この相違点を中心に説明する。

【0044】

車両制御システム60Bのアクチュエータドライバ4Bは、中央制御装置1Bから離れて前記アクチュエータ3a側に設けられるとともに、該複数のアクチュエータ3aに対応させてそれぞれ分散してコネクタ3b内に配置されている。さらに、該アクチュエータドライバ4Bは、自己診断部及び自己保護部、タイマ部、無線通信制御部、アンテナを有しており、中央制御装置1Bの外部に出しても実際のシステム構築を可能するべく自己独立されている。

【0045】

そして、中央制御装置1Bの演算処理部10とアクチュエータドライバ4Bとの間は、無線によって信号の通信が行われている。すなわち、前記中央制御装置1Bは、入力インターフェース(入力I/F)11と、演算処理部10と、無線通信制御部12と、アンテナ13とから構成され、演算処理部10が、センサ2の信号を加工した入力I/F11からの信号を取り込み、所定の演算を行って最適な制御信号を無線通信制御部12及びアンテナ13を介してアクチュエータドライバ4に出力し、該アクチュエータドライバ4Bがアンテナ8等を介して前記信号を受信してアクチュエータ3aを駆動している。

【0046】

また、該アクチュエータドライバ4Bは、図7に示すように、N型パワーMOSトランジスタ20と、ツエナーダイオード21と、自己診断部として、負荷断線又はドレインDのグランド短絡診断回路23、過電流又はドレインDの電源短絡診断回路24、過熱診断回路25と、診断出力制御回路26と、自己保護部としてゲート保護回路22と、通信制御部として無線通信制御部29、アンテナ8と、タイマ部としてタイマ回路28を内蔵している。そして、前記自己診断部としての負荷断線又はドレインDのグランド短絡診断回路23、過電流又はドレインDの電源短絡診断回路24、過熱診断回路25の自己診断回路は、各回路に応じた異常状態を検出したときには、診断出力制御回路26に出力し、該診断出力制御回路26は、各異常状態に応じた信号を無線通信制御部29を介して中央制御装置1に出力する。

【0047】

10

20

30

40

50

なお、タイマ回路 28 は、前述したように、時分割により多重通信を行うときには必須であるが、周波数の異なる別々の無線通信回線を使って、中央制御装置 1B と各々のアクチュエータドライバ 4B 間とを個別に通信する場合には必ずしも必要ではない。

【0048】

図 8 は、前記自己独立したアクチュエータドライバ 4 を、駆動するアクチュエータ 3a に対応させて分散配置させた前記第一の実施形態の車両制御システム 60 を用いた自動車 50 を示したものである。

【0049】

該自動車 50 において、中央制御装置 1 であるエンジン制御ユニットは、ハーネスコストや自動車組み立て工数削減のために、車室 52 内ではなく、より一層温度環境の厳しいエンジルーム 51 内に搭載されており、エンジン回転センサ、水温センサ、吸入空気量センサ等の各種センサ 2 の出力信号に基づき、中央制御装置 1 の演算処理部 10 が各種演算を行い、イグニッショングコイル、インジェクタ、及び各種バルブを駆動するアクチュエータドライバ 4 にシリアル通信線 5 を介して駆動信号を出力し、エンジンの最適制御を行っている。なお、前記第二及び第三の実施形態の車両制御システム 60A、60B を用いた自動車であっても良く、この場合にも前記と同様にエンジンの最適制御を行うことができる。

10

【0050】

以上のように、本発明の前記実施形態は、上記の構成によって次の機能を奏するものである。

20

【0051】

すなわち、第一乃至及び第三の実施形態の車両制御システム 60、60A、60B は、アクチュエータドライバ 4、4A、4B が、中央制御装置 1、1A、1B から離れて配置されることにより、該中央制御装置 1、1A、1B 内の発熱を抑制できるため、該中央制御装置 1、1A、1B には、ヒートシンクや放熱フィン等の放熱部品が不要になり、中央制御装置のコストの削減を図ることができる。

30

【0052】

このことは、中央制御装置に対する温度環境の仕様が特に厳しい自動車において、より大きな効果を發揮することができる。

【0053】

また、発熱量の大きいアクチュエータドライバ 4、4A、4B が、自身が駆動する各アクチュエータ 3a 毎に対応して分散されているので、アクチュエータドライバ 4、4A、4B の個々の発熱量は比較的少なくなり、アクチュエータ 3a 側でのアクチュエータドライバの放熱対策を容易にするとともに、中央制御装置 1、1A、1B を小型化でき、さらに、システムによって異なるアクチュエータを使う場合でも中央制御装置は同一のもので良いため、中央制御装置 1、1A、1B の汎用性を向上させることができる。

【0054】

また、アクチュエータドライバ 4、4A、4B をアクチュエータ 3a 側に配置したことで、中央制御装置 1、1A、1B とアクチュエータ 3a との間の信号線に大電流が流れることがなくなるため、車両制御システム 60、60A、60B からの輻射ノイズの低減を図ることもできる。

40

【0055】

そして、自己診断・自己保護機能等を備え、中央制御装置の外部に出しても実際のシステム構築が可能な自己独立したアクチュエータドライバ 4、4A、4B を用いることにより、アクチュエータドライバ分散型のシステムを確実に構築することができ、アクチュエータドライバを分散しても車両制御システム 60、60A、60B の信頼性及び機能性を保つことができる。

【0056】

また、個々のアクチュエータドライバ 4、4A、4B の占める面積は、自己診断・自己

50

保護機能、タイマ回路、通信制御部等を内蔵しても比較的小さくて済むことから、分散配置されたアクチュエータドライバ4，4A，4Bのサイズが変化することもなく、中央制御装置の小型化の分、車両制御システム全体のコスト低減、小型化を実現することができる。

【0057】

さらに、アクチュエータドライバ4，4A，4Bは、コネクタ3bに内蔵されており、アクチュエータドライバ4，4A，4Bをアクチュエータ3aと別体で構成させることによって、異なるシステムに対してもアクチュエータ3aを共用でき、該アクチュエータ3aの汎用性を向上させることができる。

【0058】

しかも、アクチュエータ3aには種々の形状のものがあることを鑑みると、一品種ごとにハウジング構造を変えてドライバ4を内蔵するよりも、構造が比較的単純でバリエーションも少ないコネクタ3b側にドライバ4を内蔵する方が生産性に優れるともいえる。さらに、一般に、アクチュエータ3aに内蔵するよりもコネクタ3bに内蔵する方がアクチュエータドライバ4の周囲の温度は低く、放熱対策がより容易になるとも考えられる。

【0059】

また、第一の実施形態の車両制御システム60は、シリアル通信によるアクチュエータドライバ分散型システムであり、省配線化を行っているため、配線コスト、配線重量、及び車体組み立て工数の削減を図ることができる。さらに、第二の実施形態の車両制御システム60Aは、シリアル通信線5及びパラレル通信線6によるアクチュエータドライバ分散型システムであり、リアルタイムの処理が要求される場合にも充分に対応させることができる。さらにまた、第三の実施形態の車両制御システム60Bは、無線通信によるアクチュエータドライバ分散型システムであり、信号線を削減でき、車両制御システムの一層の低コスト化を図ることができる。

【0060】

そして、前記車両制御システム60，60A，60Bを用いた自動車50は、エンジンルーム内51が車室内52に比べて高温になるものの、発熱部品であるアクチュエータドライバ4，4A，4Bを分散させることで、放熱対策が容易になるとともに、中央制御装置1，1A，1Bの汎用性も増すため、低コストの自動車を生産することが可能になる。

【0061】

以上、本発明の三つの実施形態について詳述したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱することなく設計において種々の変更ができるものである。

【0062】

例えば、前記各実施形態では、アクチュエータドライバ4，4A，4Bは、コネクタ3bに内蔵されているが、この構成に限られることなく、アクチュエータドライバ4，4A，4Bが、アクチュエータ3aに接続されるアダプタに内蔵されるものであっても良く、この場合には、前記アダプタを既存のアクチュエータ3aに接続するだけで制御システムを構築することができ、システムの生産性の向上を図ることができる。また、アクチュエータドライバ4，4A，4Bが、アクチュエータ3aに内蔵されるものであっても良く、この場合にも同様の効果を得ることができる。

【0063】

また、アクチュエータドライバ4，4A，4Bは、コネクタ3b等に内蔵されるものに限られず、前記アクチュエータ3aに接続されるコネクタ3b又は前記アダプタの外面に着脱可能に搭載され、該コネクタ3b又は前記アダプタの端子と電気的に接続されていても良い。

【0064】

図9は、分散したアクチュエータドライバ4をコネクタ3bの外面に着脱可能に搭載した状態を示す断面図であり、コネクタ端子42には、中央制御装置1からの信号線5又は信号線6が接続され、コネクタ端子43には、アクチュエータ3a側のコネクタが接続さ

10

20

30

40

50

れる。

【0065】

そして、該コネクタ端子42, 43は、コネクタ3bの上面に突出しており、これに自己診断部等を備えたアクチュエータドライバ4を嵌合させることによって、アクチュエータドライバ4とコネクタの端子42, 43とを電気的・機械的に接続する。このように、アクチュエータドライバ4をコネクタ3bの外面に着脱可能に搭載させることによって、アクチュエータドライバ4の変更等の際には、コネクタ3bを変更することなく、アクチュエータドライバ4のみの交換で済むことから、生産性及びメンテナンス性に優れるという効果がある。

【0066】

図10は、アクチュエータドライバ4をコネクタ3bに内蔵させた場合の実装形態を示しており、リードフレームを用いたドライバ内蔵コネクタの断面図である。

コネクタ端子42には、中央制御装置1からの信号線5又は信号線6が接続され、コネクタ端子43には、アクチュエータ3a側のコネクタが接続される。

【0067】

そして、自己診断部等を備えたアクチュエータドライバ4は、バイポーラプロセス、パワー半導体プロセス(DMOSプロセス)、CMOSプロセスを融合したBCDプロセス等を用いて半導体基板たるシリコンウェハ上に作製したワンチップIC、或いは数個のICから構成されるマルチチップのICである。

【0068】

このICは、基板を介さずにリードフレームの金属部材(金属ベース)40の上に導電性接着剤等で接着することにより搭載する。ドライバ4であるICとコネクタ端子42, 43の間は、アルミ線又は金線41でワイヤーボンディングし、その後、樹脂44を用いて全体をトランスファー モールドすることによってドライバ内蔵コネクタ3bを一体に成形する。

【0069】

この金属ベース40は、コネクタ3bの外部側に向けて露出されており、ドライバ4であるICの放熱板としても機能し、モールド実装することによって放熱性が悪化することはないものである。また、アクチュエータドライバ4とコネクタ3bとをトランスファー モールド実装で一体に成形することにより、製造工程の短縮化を行ってドライバ内蔵コネクタ3bを低コストで実現することができる。なお、該アクチュエータドライバ4は、前記アダプタと一緒に成形、或いは前記アクチュエータと一緒に成形しても良いものである。

【符号の説明】

【0070】

1, 1A, 1B 中央制御装置(ECU)

3a アクチュエータ

3b コネクタ

4, 4A, 4B アクチュエータドライバ

22 ゲート保護回路(自己保護部)

23 負荷断線又はドレインのグランド短絡診断回路(自己診断部)

24 過電流又はドレインの電源短絡診断回路(自己診断部)

25 過熱診断回路(自己診断部)

26 診断出力制御回路(自己診断部)

27 シリアル通信制御部(通信制御部)

28 タイマ回路(タイマ部)

29 無線通信制御部(通信制御部)

40 金属部材

42, 43 コネクタ端子

50 自動車

10

20

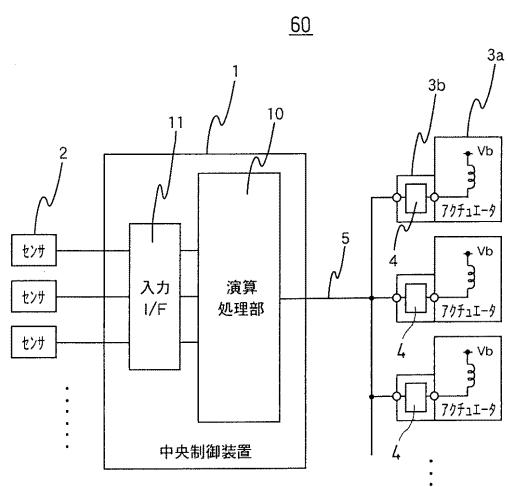
30

40

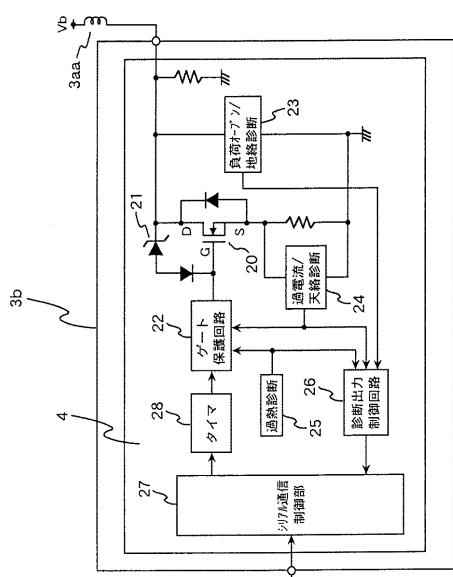
50

5 1 エンジンルーム
6 0 , 6 0 A , 6 0 B 車両制御システム

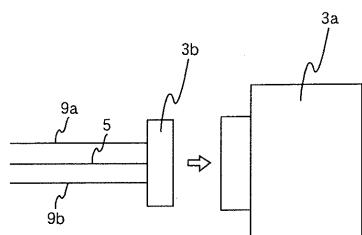
【図 1】



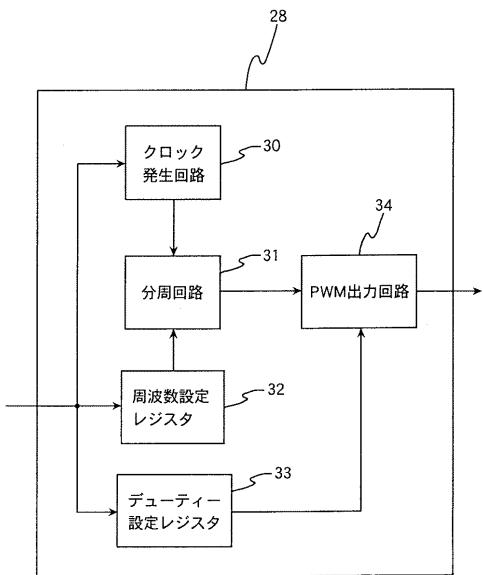
【図 2】



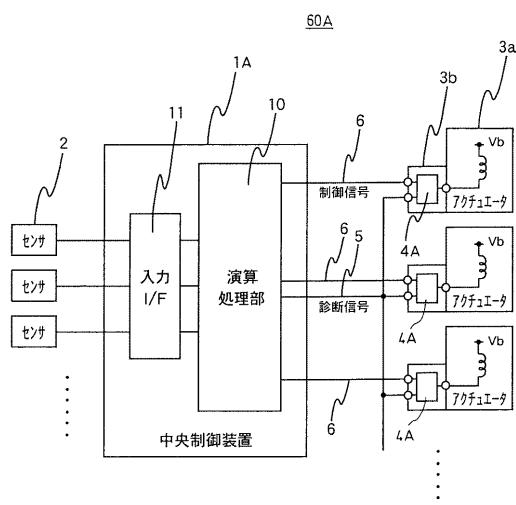
【図3】



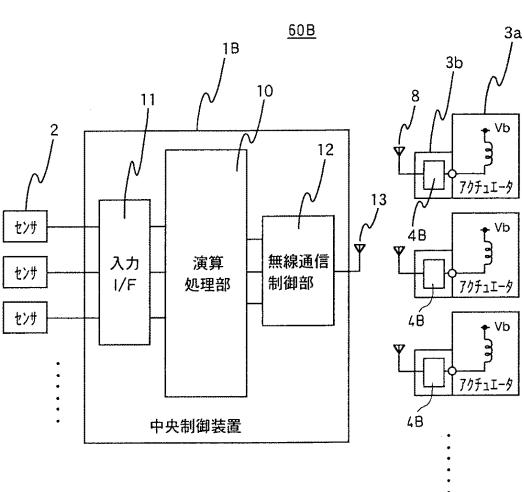
【図4】



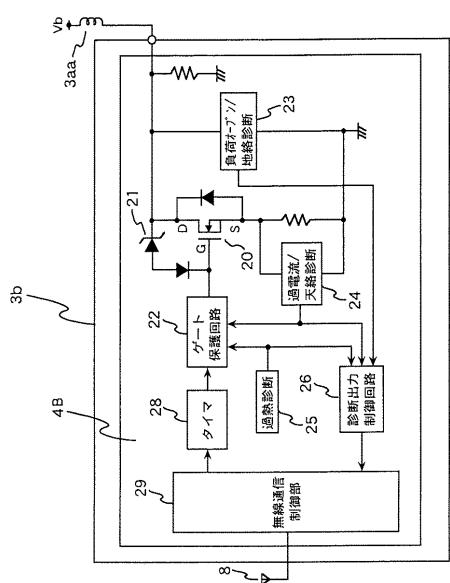
【図5】



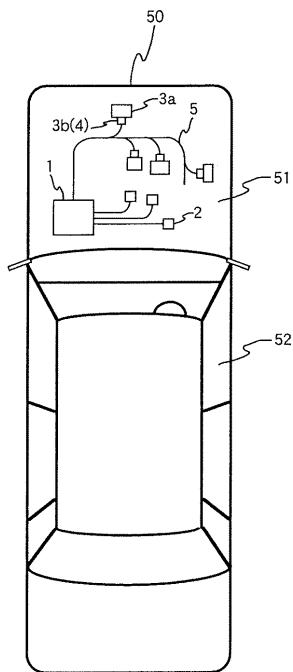
【図6】



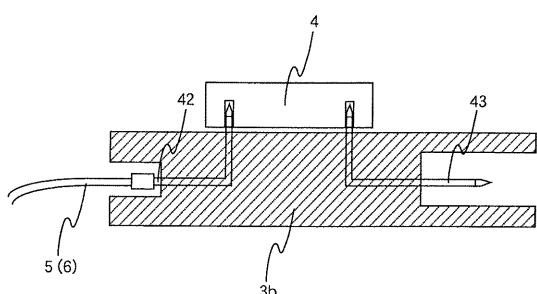
【図 7】



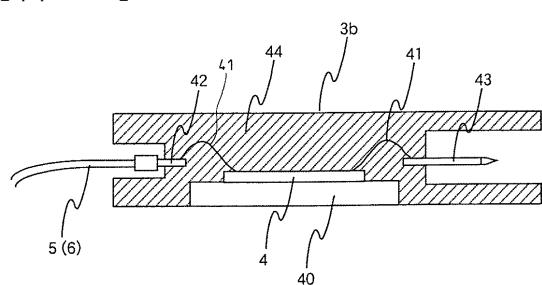
【図 8】



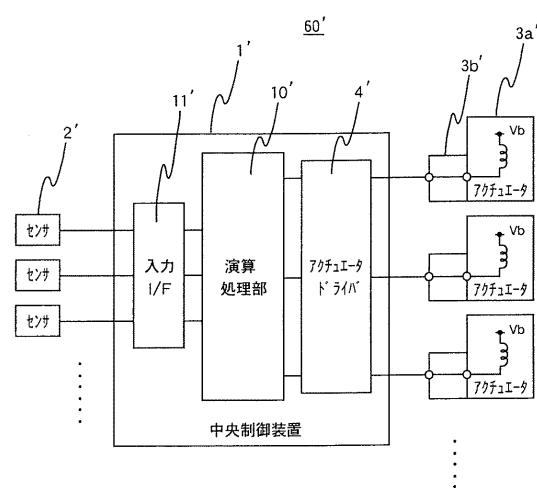
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 村林 文夫
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 渡部 満
茨城県ひたちなか市大字高場 2520 番地 株式会社日立製作所自動車機器グ
ループ内

(72)発明者 林原 年男
茨城県ひたちなか市大字高場 2520 番地 株式会社日立製作所自動車機器グ
ループ内